

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10049310
PUBLICATION DATE : 20-02-98

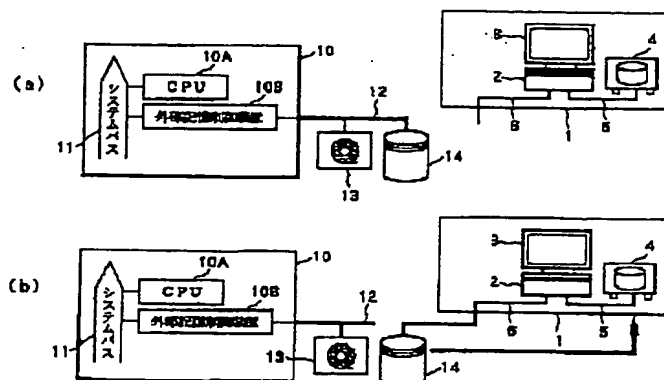
APPLICATION DATE : 31-07-96
APPLICATION NUMBER : 08202326

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : NAGAYAMA YOSHIYUKI;

INT.CL. : G06F 3/06 G06F 12/16

TITLE : DATA BACKUP METHOD OF INDUSTRIAL COMPUTER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the time needed for the backup copying of stored data in an external storage device of the industrial computer and lower the cost.

SOLUTION: A data backup device 1 is moved to nearby the industrial computer 10, and a magnetic disk drive 14 is disconnected from a SCSI cable 12 and connected to the SCSI cable 6 on the side of the data backup device 1. A personal computer 2 confirms the SCSI ID of the magnetic disk drive 14 and the storage capacity and block size of a magnetic disk on the magnetic disk drive 14 and also secure an area of capacity larger than the confirmed storage capacity as a physical copy area on the magnetic disk on the magnetic disk drive 4, secures a logical address area formatted so that the personal computer 2 can read and write it in an area other than the physical copy area on the magnetic disk, and copies data stored on the magnetic disk in the magnetic disk drive to the physical copy area.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-49310

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 4		G 0 6 F 3/06	3 0 4 F
12/16	3 1 0	7623-5B	12/16	3 1 0 M

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-202326

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月 31 日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通 1 丁目 1 番 28 号

(72) 発明者 長山 栄之

岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内

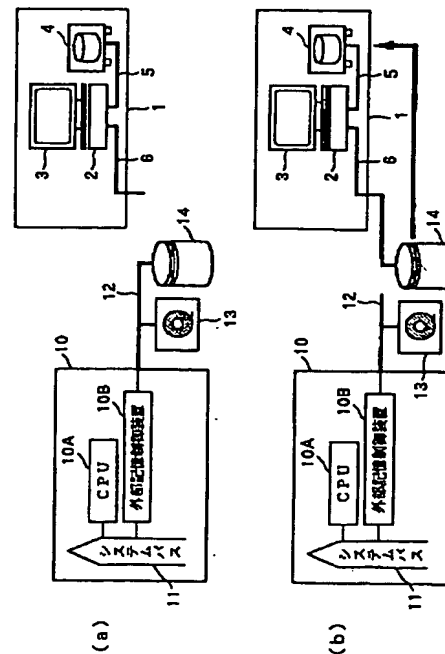
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 工業用計算機のデータバックアップ方法

(57) 【要約】

【課題】工業用計算機の外部記憶装置の記憶データのバックアップコピーに要する時間の短縮化及び低コスト化を図る。

【解決手段】データバックアップ装置 1 を工業用計算機 10 近辺に移動させ、磁気ディスク装置 14 を SCSI ケーブル 12 から切り離し、その磁気ディスク装置 14 をデータバックアップ装置 1 側の SCSI ケーブル 6 に接続する。パーソナル・コンピュータ 2 は、磁気ディスク装置 14 の SCSI の ID と、その磁気ディスク装置 14 内の磁気ディスクの記憶容量、ブロックサイズとを確認し、その確認した記憶容量以上の容量の領域を、磁気ディスク装置 4 内の磁気ディスクに物理複写領域として確保する一方、その磁気ディスクの物理複写領域以外の領域に、パーソナル・コンピュータ 2 が読み書き可能なフォーマットである論理アドレス領域を確保し、磁気ディスク装置内の磁気ディスクに記憶されているデータを物理ボリュームで物理複写領域に複写する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 製造ラインに適用される工業用計算機に接続された本番用外部記憶装置の記憶媒体内の記憶データをバックアップコピーする方法であって、前記工業用計算機から前記本番用外部記憶装置を切り離し、その切り離された本番用外部記憶装置をバックアップ用計算機に接続する一方、前記バックアップ用計算機にバックアップ用外部記憶装置を接続し、そして、前記バックアップ用計算機を通じて前記本番用外部記憶装置の記憶媒体内の記憶データを物理ボリュームで前記バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体に複写することを特徴とする工業用計算機のデータバックアップ方法。

【請求項2】 前記バックアップ用計算機は、前記複写を行う前に、前記本番用外部記憶装置の記憶媒体の記憶容量を認識し、その認識した記憶容量以上の容量を物理複写領域として前記バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体に確保し、その確保した物理複写領域に対して前記複写を行う一方、前記バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体の前記物理複写領域以外の領域に、このバックアップ用計算機に対応したフォーマットである論理アドレス領域を確保し、その論理アドレス領域にバックアップ管理用情報を保存する請求項1記載の工業用計算機のデータバックアップ方法。

【請求項3】 前記工業用計算機と前記本番用外部記憶装置との間のインタフェースはSCSIであって、前記バックアップ用計算機は、前記複写を行う前に、前記本番用外部記憶装置の記憶媒体の記憶容量の他に前記SCSIのIDを認識し、その認識したIDを前記バックアップ管理用情報として前記論理アドレス領域に保存する請求項2記載の工業用計算機のデータバックアップ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、工業用計算機に接続された本番用外部記憶装置の記憶媒体内の記憶データをバックアップコピーする方法に関し、特に、データのバックアップに要する時間の短縮化が図られ、しかもコスト的にも有利になるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】各種製造ラインの運転・管理等に適用される工業用計算機は、適用される製造ラインの生産能率や品質向上に大きく関与している。このため、工業用計算機を停止すること、特に24時間連続稼働の製造ラインに適用される工業用計算機を停止することは、直ちにライン停止に繋がるため極力避けることが望ましい。

【0003】その一方で、工業用計算機の稼働中に蓄積・更新される操業データ等は、万が一のために、所定頻度で別の記憶媒体にバックアップコピーしておくことが必要であるが、バックアップコピーの際には工業用計算機の稼働を停止しなければならない。従って、バックア

ップコピーは極力短時間でなければならない。

【0004】かかる要求に対処するために、例えば特開昭63-140352号公報に開示された技術がある。即ち、かかる公報に開示された技術は、オンラインシステムのデータ・ベース記憶装置に関するものであって、データ・ベースの更新履歴を更新履歴用磁気ディスクに採取し、これを一定時間間隔で本番用データ・ベースと同じフォーマットの待機用データ・ベースに反映させる遅延二重書きにより、待機用データ・ベースを短時間で作成してオンラインシステム用データ・ベースの二重化を行うようになっている。これにより、オンラインシステムの停止時間を従来に比べて大幅に短縮できる等の効果が得られる、というものであった。

【0005】その他の従来の技術としては、例えば本出願人が先に提案した特開平7-93101号公報に開示されたものもある。かかる公報に開示されたデータバックアップ装置にあっては、SCSI (Small Computer System Interface) バス上のホストコンピュータと記憶装置との信号のやり取りを監視することにより、ホストコンピュータが記憶装置のあるエリアのデータを書き換えていない状態で記憶装置に読み出しコマンドを発行して書き換えのあったデータを読み出し、バックアップ記憶装置に書き込みコマンドを発行して読み出しデータを書き込むようになっていた。これにより、ホストコンピュータに負荷をかけずにバックアップ処理を行うことができる、というものであった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記各公報に開示されたような従来の装置では、各製造ラインに接続された工業用計算機毎にバックアップ用の装置を開発しなければならないので、多大な費用を要するという問題点がある。

【0007】本発明は、このような従来の技術が有する解決すべき課題に着目してなされたものであって、データのバックアップに要する時間の短縮化が図られ、しかもコスト的にも有利な工業用計算機のデータバックアップ方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、製造ラインに適用される工業用計算機に接続された本番用外部記憶装置の記憶媒体内の記憶データをバックアップコピーする方法であって、前記工業用計算機から前記本番用外部記憶装置を切り離し、その切り離された本番用外部記憶装置をバックアップ用計算機に接続する一方、前記バックアップ用計算機にバックアップ用外部記憶装置を接続し、そして、前記バックアップ用計算機を通じて前記本番用外部記憶装置の記憶媒体内の記憶データを物理ボリュームで前記バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体に複写するよう

にした。

【0009】また、請求項2に係る発明は、上記請求項1に係る発明である工業用計算機のデータバックアップ方法において、前記バックアップ用計算機は、前記複写を行う前に、前記本番用外部記憶装置の記憶媒体の記憶容量を認識し、その認識した記憶容量以上の容量を物理複写領域として前記バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体に確保し、その確保した物理複写領域に対して前記複写を行う一方、前記バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体の前記物理複写領域以外の領域に、このバックアップ用計算機に対応したフォーマットである論理アドレス領域を確保し、その論理アドレス領域にバックアップ管理用情報を保存するようにしたものである。

【0010】そして、請求項3に係る発明は、上記請求項2に係る発明である工業用計算機のデータバックアップ方法において、前記工業用計算機と前記本番用外部記憶装置との間のインタフェースはSCSIであって、前記バックアップ用計算機は、前記複写を行う前に、前記本番用外部記憶装置の記憶媒体の記憶容量の他に前記SCSIのIDを認識し、その認識したIDを前記バックアップ管理用情報として前記論理アドレス領域に保存するようにした。

【0011】ここで、請求項1に係る発明にあっては、バックアップ用計算機に本番用外部記憶装置及びバックアップ用外部記憶装置の両方を接続した状態で、その本番用外部記憶装置の記憶媒体内の記憶データのバックアップコピー、つまり本番用外部記憶装置の記憶媒体からバックアップ用外部記憶装置の記憶媒体へのデータの複写が行われるが、かかるバックアップコピーは物理ボリュームで行われる。

【0012】即ち、本番用外部記憶装置の記憶媒体のフォーマットは、これが接続される工業用計算機に依存するものであるから、本番用外部記憶装置の認識を行うためには、バックアップ用計算機は、その本番用外部記憶装置の記憶媒体のフォーマットに対応していなければならない。このため、工業用計算機を多種類備える製造ラインにあっては、各工業用計算機毎にバックアップ装置を開発しなければならないのである。特に、現状では、パーソナル・コンピュータ規格のASPI (Advanced Scsi Programing Interface) では、工業用計算機の磁気ディスクを論理ボリュームで認識することができないため、安価なパーソナル・コンピュータをバックアップ用計算機として適用するのは困難であった。

【0013】また、計算機を使用せず、SCSIバス内だけの転送によるバックアップでは、簡単に内容の認識ができないため、世代管理や復元作業にミスが発生し易く、さらに、転送元と転送先のブロックサイズが異なる場合のバックアップは不可能であった。

【0014】これに対し、この請求項1に係る発明にあっては、上記のように物理ボリュームでバックアップコ

ピーが行われるため、バックアップ用計算機は、本番用外部記憶装置の記憶媒体の記憶データの内容を把握できなくてもよく、要はその本番用外部記憶装置の記憶媒体の物理的なデータの保存状態を読み取ればよいのである。例えば、この本番用外部記憶装置が磁気ディスク装置の場合には、バックアップ用計算機は磁気ディスク装置の読み取りが可能であればよく、記憶媒体としての磁気ディスク上の磁気データの保存状態を認識し、それを物理的にバックアップ用外部記憶装置としての他の磁気ディスク装置や光磁気ディスク装置等の磁気ディスクや光磁気ディスク上に複写すればよいのである。

【0015】そして、バックアップ用計算機としてはパーソナル・コンピュータを用い、バックアップ用外部記憶装置としては磁気ディスク装置或いは光磁気ディスク装置を用いることが望ましい。バックアップ用計算機としてパーソナル・コンピュータを用いれば、そのコンピュータ自体も比較的安価で済むし、しかも容易に移動できるから各工業用計算機でバックアップシステムを共用できる。また、バックアップ用外部記憶装置として磁気ディスク装置或いは光磁気ディスク装置を用いれば、比較的低コストで、最新の従って大容量且つ高信頼性のバックアップ用外部記憶装置とすることができる。最新のバックアップ用外部記憶装置としては、例えば光磁気ディスク、リムーバブルハードディスク、DAT等がある。

【0016】次に、請求項2に係る発明にあっては、バックアップコピーに先駆けて、バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体上に物理複写領域が確保される一方、バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体上の物理複写領域以外の領域が論理アドレス領域として管理されるようになる。そして、物理複写領域に対して物理ボリュームでバックアップコピーが行われるが、その物理複写領域の領域の容量は、本番用外部記憶装置の記憶媒体の記憶容量（記憶できる最大の容量）と同じ容量若しくはそれよりも大きい容量であるから、物理ボリュームでのバックアップコピーは確実に行える。

【0017】そして、論理アドレス領域にはバックアップ管理用情報を保存するが、この論理アドレス領域は、バックアップ用計算機に対応したフォーマットであるから、バックアップ用計算機が自由に読み書きすることができる。そこで、論理アドレス領域に、例えば、本番用外部記憶装置の記憶媒体の名称や、その記憶媒体の記憶容量や、バックアップコピーの日付等のバックアップ管理用情報を保存しておけば、後の管理が非常に便利になる。

【0018】次に、請求項3に係る発明は、工業用計算機と本番用外部記憶装置との間のインタフェースとしてSCSIが採用されている場合を想定しているが、インタフェースとしてSCSIを採用している場合、各周辺装置毎にIDが付されており、そのIDはホスト毎に任

10

20

30

40

50

意に決定されるものである。そして、この請求項3に係る発明では、SCS1の1Dを認識し、その認識した1Dを、バックアップ管理用情報として、バックアップ用外部記憶装置の記憶媒体の論理アドレス領域に保存されるから、バックアップされたデータを後に利用する場合に容易に元の本番用外部記憶装置の1Dが判明するから、非常に便利である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係るデータバックアップ方法を実施し得るデータバックアップ装置1のシステム構成を示す図であって、このデータバックアップ装置1は、バックアップ用計算機としてのパーソナル・コンピュータ2を中心に構成されている。即ち、パーソナル・コンピュータ2には、ディスプレイ装置3と、バックアップ用外部記憶装置としての磁気ディスク装置4と、図示しないキーボード等の入力装置等が接続されている。なお、パーソナル・コンピュータ2と磁気ディスク装置4とは、SCS1ケーブル5を介して接続されている。また、パーソナル・コンピュータ2には、バックアップコピーの際に用いられる他のSCS1ケーブル6も接続可能となっている。

【0020】そして、パーソナル・コンピュータ2では、所定のバックアッププログラムが実行されるようになっているが、かかるバックアッププログラムは、バックアップ対象の外部記憶装置のSCS1の1Dと、その外部記憶装置の記憶媒体の記憶容量及びブロックサイズとを少なくとも自動的に認識する機能を有している。

【0021】一方、図2は、図1のデータバックアップ装置1が適用可能な工業用計算機10側のシステム構成を示す図であって、この工業用計算機10のCPU10Aは、システムバス11に接続されている。システムバス11は、製造ラインに配設された所定のアクチュエータ用のドライバ回路等に接続されていて、これにより、CPU10Aから発せられた指令信号等に応じて製造ラインの状態が制御されるようになっている。

【0022】工業用計算機10には、外部記憶制御装置10B及びSCS1ケーブル12を介して、CMT (Cartridge Magnet Tape) 13と、本番用外部記憶装置としての磁気ディスク装置14とに接続されている。磁気ディスク装置14は、ランダムアクセス可能な外部記憶装置であり、工業用計算機10は、稼働中に生じた種々のデータ等をその磁気ディスク装置14内の磁気ディスクに記憶し、また必要に応じてその磁気ディスク上のデータの書き換え等を行うようになっている。

【0023】図3は、図1に示したデータバックアップ装置1を利用して、工業用計算機10に接続された磁気ディスク装置14の記憶媒体としての磁気ディスク(図3には図示せず)の記憶データをバックアップコピーする際の手順を示しており、先ず図3(a)に示すよう

に、データバックアップ装置1を工業用計算機10の近辺に移動させるとともに、磁気ディスク装置14をSCS1ケーブル12から切り離す。なお、このバックアップコピーの際には、工業用計算機10の稼働は停止する。

【0024】そして、図3(b)に示すように、磁気ディスク装置14を、データバックアップ装置1側のSCS1ケーブル6に接続する。つまり、パーソナル・コンピュータ2に、二つの磁気ディスク装置4及び14の両方を接続した状態とし、この状態でデータのバックアップコピーを行う。

【0025】具体的には、先ずパーソナル・コンピュータ2において、新たに接続された磁気ディスク装置14のSCS1の1Dを確認するとともに、その磁気ディスク装置14内の磁気ディスクの記憶容量V...とブロックサイズとを認識する。次いで、パーソナル・コンピュータ2は、磁気ディスク装置4内の磁気ディスク上に、上記認識した記憶容量V...と同じ若しくは若干大きい領域を物理複写領域として確保する一方、磁気ディスク装置4内の磁気ディスクの物理複写領域以外の領域に、パーソナル・コンピュータ2が読み書き可能なフォーマットである論理アドレス領域を確保する。なお、磁気ディスク装置4内の磁気ディスクは、磁気ディスク装置14内の磁気ディスクと同じ若しくはそれを越える記憶容量を有しているものを採用する。

【0026】図4は、バックアップコピーの概念を表す図であって、磁気ディスク装置14内の磁気ディスク14Fから、磁気ディスク装置4内の磁気ディスク4Fに記憶データが複写される様子を概念的に示して、磁気ディスク4Fに、物理複写領域4A及び論理アドレス領域4Bが確保されている様子が示されている。実際には、磁気ディスク4F全体をパーソナル・コンピュータ2が読み書き可能なフォーマットで初期化し、その初期化された磁気ディスク4上に、記憶容量V...と同じ若しくは若干大きい領域を物理複写領域を設定すればよい。

【0027】そして、磁気ディスク4Fにそれら物理複写領域4A及び論理アドレス領域4Bが確保されたら、パーソナル・コンピュータ2は、磁気ディスク14Fの各アドレス(0セクタ～V...)に記憶されているデータを、物理ボリュームで、所定ブロックサイズ単位(例えば、1024バイト)毎に読み込み、転送元と転送先のブロックサイズが異なる場合は分割または合体して、磁気ディスク4Fの物理複写領域4Aに複写する。例えば、転送元のブロックサイズが512バイトの場合には、その2回分(1024バイト)を1単位として磁気ディスク4Fの物理複写領域4Aに複写する。即ち、工業用計算機10用の磁気ディスク4Fのブロックサイズは、パーソナル・コンピュータ2用の磁気ディスク4Fのブロックサイズとは異なる場合があり、かかる場合に

は、パーソナル・コンピュータ2を通じてブロックサイズ単位ではデータのコピーが行えないが、分割または合体後であればデータのコピーは可能である。しかも、予め複写に十分な容量を物理複写領域4Aとして確保しているため、バックアップコピーは確実に行える。

【0028】また、パーソナル・コンピュータ2は、論理アドレス領域4Bに、バックアップ管理用情報として、磁気ディスク14Fの名称、磁気ディスク装置14のSCSIのID、磁気ディスク14の記憶容量V...、ブロックサイズ、バックアップ日時等を書き込む。即ち、論理アドレス領域4Bは、パーソナル・コンピュータ2で読み書き可能なフォーマットであるため、任意の情報を書き込むことが可能であるし、上記のようなバックアップ管理用情報が、バックアップ用の磁気ディスク4内の所定領域に書き込まれていれば、磁気ディスク4Fを用いて磁気ディスク14Fの内容を復元する際に非常に便利である。

【0029】しかも、本実施の形態のデータバックアップ装置1は容易に移動できるから、1台のデータバックアップ装置1で多くの工業用計算機の外部記憶装置のデータのバックアップコピーを行える、つまり、このデータバックアップ装置1は多種類の工業用計算機について共用化できるし、パーソナル・コンピュータ2等は比較的安価で購入できるから、導入コスト等を大幅に低減できる。さらには、パーソナル・コンピュータ2に接続される磁気ディスク装置4は、技術革新が工業用計算機10用の磁気ディスク装置14に比べて格段に速いため、最新の磁気ディスク装置4を用いてデータのバックアップが行え、最新の装置であれば、信頼性も高く記憶容量も大きいから、極めて高精度のデータバックアップ装置1とすることができるのである。

【0030】そして、データバックアップ装置1を共有化した場合でも、磁気ディスク4F内には適宜バックアップ管理用情報が格納されているから、バックアップコピーを行った全ての工業用計算機のバックアップデータの一元管理も可能となる。

【0031】さらに、上述したような物理ボリュームでのバックアップコピーであるし、且つ、データバックアップ装置1は最新の装置を組み合わせたシステムとすることができるから、バックアップコピーやデータ復元を短時間で、これによって製造ラインの停止時間を低減できるという利点もある。例えば、本発明者等が行った実験によれば、本実施の形態の構成であれば、CMTに対してバックアップコピーを行う従来のバックアップシステムに比較して、約半分の時間で済んだという結果も得られている。

【0032】以上のような利点があるため、このデータバックアップ装置1及びこれを用いたデータバックアップ方法は、多くの工業用計算機を用いている鉄鋼製造ラインに極めて好適である。

【0033】さらに、磁気ディスク装置4へのバックアップコピーが完了した後に、例えば図5に示すように、このデータバックアップ装置1にCMT20や光磁気ディスク21を接続し、磁気ディスク4Fの記憶データをそれらCMT20や光磁気ディスク21へ転送して保管するようにしてもよい。

【0034】また、データを復元する際には、図3に示す接続を行い、磁気ディスク4から磁気ディスク14へ記憶容量V...の転送を行う。ブロックサイズが同じ場合は、例えば図6に示すように、磁気ディスク装置4を直接SCSIケーブル12を介して工業用計算機10に接続することで、磁気ディスク14の代わりに使用することも可能である。

【0035】そして、バックアップ時間をさらに短縮するために、例えば磁気ディスク装置14内の磁気ディスクの記憶データをパーソナル・コンピュータ2の内部メモリや高速のRAMディスク内に一旦転送し、その内部メモリから磁気ディスク装置4内の磁気ディスクに転送するという間接的にバックアップコピーを行うようにしてもよい。

【0036】また、上記実施の形態では、インタフェースとしてSCSIを適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、SCSI以外のインタフェースであっても、例えば磁気ディスク装置の標準のインタフェースのIDE(Integrated Drive Electronics)やESDI(Enhanced Small Drive Interface)のインタフェースボードをパーソナル・コンピュータ2に設置することにより、本発明は適用可能となる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、バックアップ用計算機を通じて本番用外部記憶装置の記憶媒体内の記憶データを物理ボリュームでバックアップ用外部記憶装置の記憶媒体に複写するようにしたため、データのバックアップに要する時間の短縮化が図られ、しかもコスト的にも有利になるという効果がある。

【0038】特に、請求項2に係る発明であれば、物理ボリュームでのバックアップコピーは確実に、データ復元の際の管理が便利になるという効果もある。また、請求項3に係る発明であれば、SCSIを採用している場合に、データ復元の際の管理が便利になるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるデータバックアップ装置のシステム構成図である。

【図2】工業用計算機及び周辺機器のシステム構成図である。

【図3】実施の形態におけるバックアップコピーの手順を説明する図である。

【図4】バックアップコピーの概念図である。

【図5】実施の形態の変形例を示す図である。

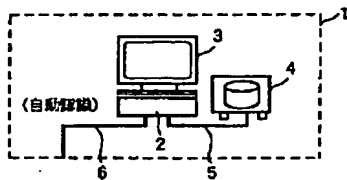
【図6】実施の形態の他の変形例を示す図である。

【符号の説明】

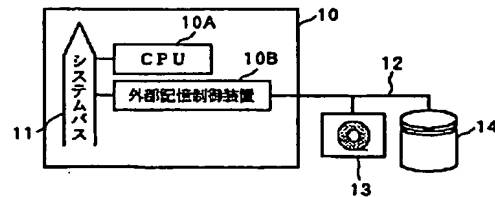
- 1 データバックアップ装置
 2 パーソナル・コンピュータ（バックアップ用
 計算機）
 3 ディスプレイ装置
 4 磁気ディスク装置（バックアップ用外部記憶
 装置）
 4 F 磁気ディスク（バックアップ用外部記憶装置
 の記憶媒体）

- * 4 A 物理複写領域
 4 B 論理アドレス領域
 5, 6 SCSIケーブル
 10 工業用計算機
 11 システムバス
 12 SCSIケーブル
 13 CMT
 14 磁気ディスク装置（本番用外部記憶装置）
 14 F 磁気ディスク（本番用外部記憶装置の記憶媒
 体）

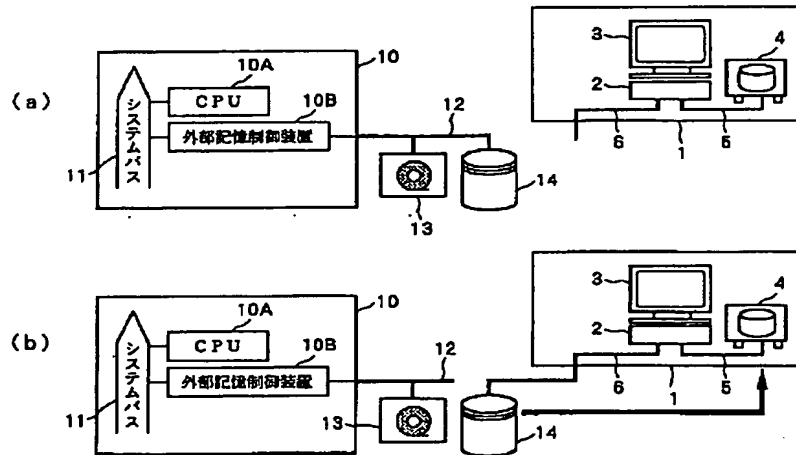
【図1】



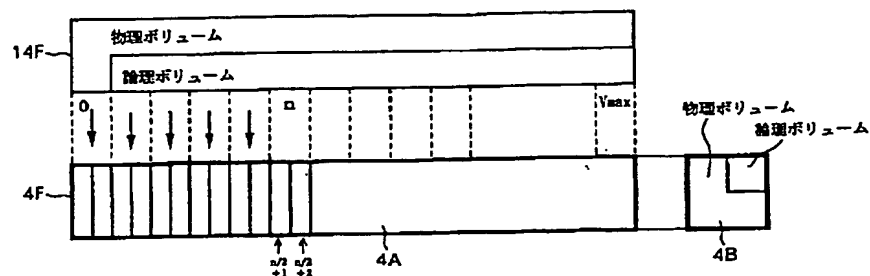
【図2】



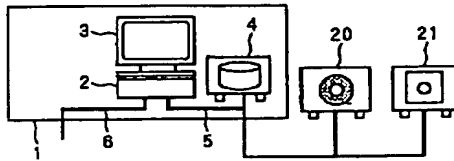
【図3】



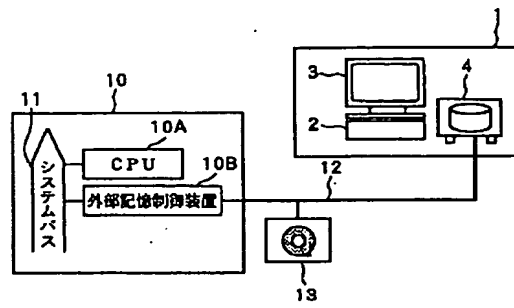
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.